

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2003-197179**

(43)Date of publication of application : **11.07.2003**

---

(51)Int.Cl. **H01M 2/36**

---

(21)Application number : **2001-** (71)Applicant : **mitsubishi heavy ind**

**394894** **LTD**

(22)Date of filing : **26.12.2001** (72)Inventor : **KODAMA KATSU**

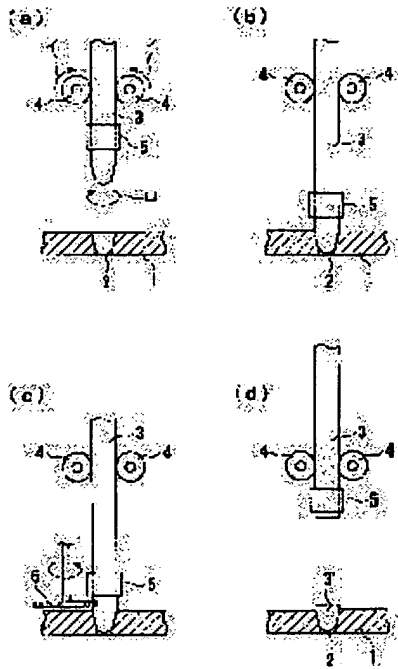
**HASHIMOTO TSUTOMU**

**TAJIMA HIDEHIKO**

**IDE KOICHI**

---

(54) **SEALING METHOD FOR SECONDARY BATTERY, MANUFACTURING  
METHOD, AND ELECTROLYTE POURING PORT**



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely seal an electrolyte pouring port of a secondary battery by simple work.

SOLUTION: Since a metallic rod-shaped plug body 3 is rotatively inserted into the electrolyte pouring port 2 installed in a container 1 of the secondary battery and

both are integrally fixed by frictional heat generating between the plug body and the pouring port, the pouring port is efficiently, surely sealed in a continuous process repeating insertion and cutting of the plug body while the container is conveyed with a conveyer line, and since heat generation in sealing is relatively low, deterioration of an electrolyte in the sealing process can be prevented.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-197179

(P2003-197179A)

(43) 公開日 平成15年7月11日 (2003.7.11)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H01M 2/36

識別記号

101

F I

H01M 2/36

テ-マコ-ト\* (参考)

101D 5H023

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-394894 (P2001-394894)

(22) 出願日 平成13年12月26日 (2001.12.26)

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72) 発明者 児玉 克

長崎県長崎市深堀町五丁目717番1号 三

菱重工業株式会社長崎研究所内

(72) 発明者 橋本 勉

長崎県長崎市深堀町五丁目717番1号 三

菱重工業株式会社長崎研究所内

(74) 代理人 100112737

弁理士 藤田 考晴 (外3名)

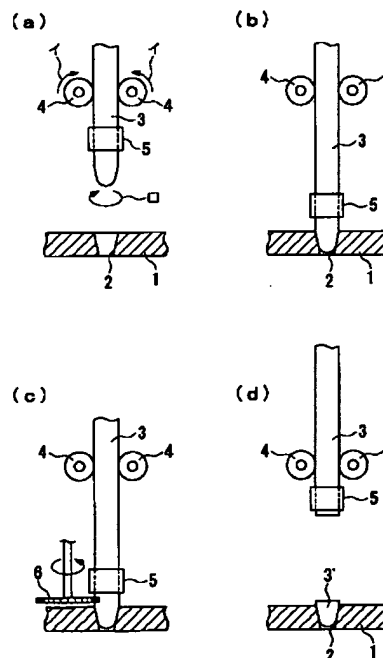
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二次電池の密閉方法、製造方法、及び電解液注入口

(57) 【要約】

【課題】 二次電池の注入口を簡単な処理にて確実に密閉する。

【解決手段】 二次電池の容器1に設けられた電解液の注入口2に金属製の棒状の栓体3を回転させつつ挿入し、栓体と注入口との間に生じる摩擦熱により両者を一体に固着するので、コンベアライン等を利用して容器を搬送しながら棒状体の挿入と切断とを繰り返すという連続工程により、前記注入口を能率的かつ確実に密閉することができ、また、この密閉に際しての発熱が比較的小さいので、密閉工程による電解液の劣化を防止することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属製の容器の内部に正電極および負電極と電解液とを封入してなる二次電池の密閉方法において、前記容器に設けられた電解液の注入口に金属製の棒状の栓体を回転させつつ挿入する工程と、該栓体と前記注入口との間に生じる摩擦熱により両者を一体に固着する工程と、前記栓体の先端を切断する工程とからなることを特徴とする二次電池の密閉方法。

【請求項2】 前記注入口は、容器内部側の端部で他の部分より開口面積が小さくされたことを特徴とする請求項1に記載の二次電池の密閉方法。

【請求項3】 前記容器における注入口の周囲の領域の板厚を他の領域より厚くしたことを特徴とする請求項1または2に記載の二次電池の密閉方法。

【請求項4】 前記栓体は、前記容器を構成する金属より硬質の金属により構成され、その周囲には凹凸が形成されたことを特徴とする請求項1に記載の二次電池の密閉方法。

【請求項5】 金属製の容器の内部に正電極および負電極と電解液とを封入してなる二次電池の密閉方法において、前記容器に設けられた電解液の注入口に金属製の栓体を挿入する工程と、該栓体と前記容器との間を通して前記注入口と栓体との接触部を発熱させて両者を溶接する工程とからなることを特徴とする二次電池の密閉方法。

【請求項6】 金属製の容器の内部に正電極および負電極と電解液とを封入してなる二次電池の密閉方法において、前記容器に設けられた電解液の注入口に該注入口に対してわずかに隙間嵌めとなる金属製の栓体を挿入する工程と、前記注入口の周囲を高周波コイルにより誘導加熱して前記容器における注入口の周囲の領域を収縮させる工程とからなることを特徴とする二次電池の密閉方法。

【請求項7】 金属製の容器の内部に正電極および負電極と電解液とを封入してなる二次電池の製造方法であって、前記電解液を容器内に注入する工程の後、請求項1ないし7のいずれかの方法を用いて前記注入口を栓体により密閉することを特徴とする二次電池の製造方法。

【請求項8】 金属製の容器の内部に正電極および負電極と電解液とを封入してなる二次電池に設けられ、前記電解液を注入するために前記容器を貫通して設けられる注入口であって、容器の外側から内側へ向かって内径が縮小し、容器の内側の端部には、注入口とこれを塞ぐ栓体との摩擦により生じた切り屑の侵入を防止する部材が設けられたことを特徴とする二次電池の電解液注入口。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、二次電池の電解液注入口を密閉する方法、この方法を用いた二次電池の製造方法、及び、二次電池の電解液注入口に関するもの

である。

## 【0002】

【従来の技術】近年、さまざまな分野で二次電池が用いられている。例えば、小型のものであれば、携帯電話機やビデオカメラ等の電子機器の電源として用いられている。また、大型のものであれば、電気自動車の電源や家庭用等の電力貯蔵装置として用いられている。また、従来から用いられている鉛二次電池やニッケル・カドミウム二次電池に代わって、より軽量でコンパクトなリチウム二次電池が普及しつつある。

【0003】上記二次電池にあっては、製造の最終段階で電池容器内に電解液を充填した後、容器を密閉する工程が必須とされている。図8は、上記二次電池の密閉構造の一例を示すものである。符号101は容器であって、その内部には、負電極102、正電極103が収容されている。負電極102は容器101に接続されて容器101が負の端子となり、正電極103は正端子104に接続されている。前記容器101内には、前記容器101の注入口105を介して電解液が注入され、さらに、前記注入口105は、プラグ106によって密閉されている。前記注入口105の内周にはテーパねじが形成され、前記プラグ106の外周にはテーパねじが形成されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】前記二次電池にあっては、容器101内に電解液を注入した後、前記プラグ106の周囲にシールテープを巻き付けて注入口105へねじ込むことにより、ねじ結合部の隙間をシールテープにより埋めて密閉性を得るようにしているが、この密閉構造には以下のような欠点がある。

(1) 注入口105、およびプラグ106のテーパねじを切るための機械加工に手間がかかるとともに、その機械加工の精度には限界があるから、完璧な密閉が難しい。

(2) ねじ切りのための機械加工は切り粉の発生を伴い、この切り粉が二次電池内に入ることにより、その性能が損なわれることがある。

(3) 適正な密閉性を得るには、プラグ106を所定のトルクでねじ込む工程が必要とされるが、この工程がある程度の時間を要し、また、適正なトルクで加工するには、厳密な生産管理が必要とされる。

【0005】このような欠点を解消するため、例えば特開平11-149915号公報に開示されたような、レーザー溶接を用いて注入口へ密閉部材を固定する技術が提案されている。しかしながら、この技術にはレーザー溶接のための新たな設備が必要とされるという問題がある。また、レーザー溶接は、容器および密閉部材を溶融させて接合するものであるから、溶接に際して発生する熱により、電解液の劣化や、電解液への引火のおそれもある。本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、その

目的とするところは、電解液の劣化を最少限に押さえ、しかも、確実に密閉することのできる密閉構造およびこの密閉構造を用いた二次電池の製造方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の密閉方法は、金属製の容器の内部に正電極および負電極と電解液とを封入してなる二次電池の密閉方法において、前記容器に設けられた電解液の注入口に金属製の棒状の栓体を回転させつつ挿入する工程と、該栓体と前記注入口との間に生じる摩擦熱により両者を一体に固着する工程と、前記栓体の先端を切断する工程とからなることを特徴とする。また前記注入口は、容器内部側の端部で他の部分より開口面積が小さくされたことを特徴とする。また前記容器における注入口の周囲の領域の板厚を他の領域より厚くしたことを特徴とする。また前記栓体は、前記容器を構成する金属より硬質の金属により構成され、その周囲には凹凸が形成されたことを特徴とする。また金属製の容器の内部に正電極および負電極と電解液とを封入してなる二次電池の密閉方法において、前記容器に設けられた電解液の注入口に金属製の栓体を挿入する工程と、該栓体と前記容器との間を通電して前記注入口と栓体との接触部を発熱させて両者を溶接する工程とからなることを特徴とする。また金属製の容器の内部に正電極および負電極と電解液とを封入してなる二次電池の密閉方法において、前記容器に設けられた電解液の注入口に該注入口に対してわずかに隙間嵌めとなる金属製の栓体を挿入する工程と、前記注入口の周囲を高周波コイルにより誘導加熱して前記容器における注入口の周囲の領域を収縮させる工程とからなることを特徴とする。また本発明は、金属製の容器の内部に正電極および負電極と電解液とを封入してなる二次電池の製造方法であって、前記電解液を容器内に注入する工程の後、上記方法のいずれかによって前記注入口を栓体により密閉することを特徴とする。また本発明の注入口は、金属製の容器の内部に正電極および負電極と電解液とを封入してなる二次電池に設けられ、前記電解液を注入するために前記容器を貫通して設けられる注入口であって、容器の外側から内側へ向かって内径が縮小し、容器の内側の端部には、注入口とこれを塞ぐ栓体との摩擦により生じた切り屑の侵入を防止する部材が設けられたことを特徴とする。

【0007】

【発明の実施の形態】図1は本発明の第1実施形態にかかる二次電池の製造方法が適用される製造ラインの例を示すものである。符号1は、例えばアルミニウムあるいはその合金からなる二次電池の容器（より詳細にはその天板部）を示す。この容器1には、内部へ電解液を注入するための注入口2が設けられている。前記容器1の上方には、前記注入口2と中心を一致させて棒状体3を送

り込むための一対の送りローラ4が設けられている。これらの送りローラ4は、前記棒状体3を挟んで図1の矢印イ方向に回転することにより、棒状体3を前記注入口2へ向けて挿入し、矢印イと反対方向へ回転することにより、棒状体3を上方へ引き上げるようになっている。なお、前記棒状体3は、例えば、容器1と同材質のアルミニウムまたはその合金、若しくは、容器1より硬質のハイステンレス鋼などにより形成されている。

【0008】前記棒状体3の下端近傍は、チャック5によって支持されており、このチャック5によって矢印ロ方向に回転されるようになっている。すなわち、前記送りローラ4とチャック5とにより、前記棒状体3を回転させながら前記容器1の注入口2に挿入することができる。

【0009】また、前記棒状体3の移動経路の側方には、垂直軸を中心に回転するカッター6が横方向へ移動可能に設けられており、該カッター6の外周を接触させることにより、前記棒状体3をその長さ方向の任意の位置で切断することができるようになっている。

【0010】上記構成の製造ラインにあっては、内部の電極や外部の端子が取り付けられ、さらに、注入口2から電解液が充填された容器1を直列に並べてコンベアライン（図示略）に載せ、該コンベアラインによって図中右方向へ移動させて上記ローラ4・4の下方位置に順次送り込みながら、下記の工程により、容器1を連続的に密閉し、最終工程としての密閉工程を経て二次電池を製造することができる。（a）に示すように容器1をローラ4・4の下方に搬送し、棒状体3に対して軸線が一致する位置に注入口2を配置する。次いで、ローラ4・4を矢印イ方向へ回転させるとともに、チャック5によって棒状体3を掴んで矢印ロ方向へ回転させ、棒状体3を回転させながら注入口2へ挿入する。例えば、棒状体3の外径12mm、注入口2の内径10mmの場合における加圧力は、 $4\text{ kg/mm}^2$ 、回転数は、 $1500\sim 3000\text{ rpm}$ （望ましくは $2400\text{ rpm}$ ）とされている。（b）に示すように、棒状体3の先端が注入口2と接触しながら回転することにより、容器1および棒状体3の少なくとも一方が塑性変形するとともに、これらの間に摩擦熱が生じて互いに固着される。両者が所定の嵌合状態となったところで棒状体3のローラ4・4およびチャック5の回転を停止すると、棒状体3が注入口2に固定される。なお、棒状体3の回転停止は、例えばチャック5のトルクが所定以上となったことの検出により、容易に判別することができる。また、チャック5の駆動系の一部にトルクリミッタ等を設けて伝達トルクを所定値以下とすることによっても棒状体3の挿入力を所定値に設定することができる。（c）に示すように、カッター6により棒状体3の下端を切断する。（d）に示すように、切断された棒状体3の先端は、注入口2に緊密に嵌合し、かつ溶接されて、栓体3'となる。そして、ロ

ーラ4・4を逆回転させて棒状体3を上昇させると、次の密閉処理の準備状態となる。

【0011】上記密閉工程によれば、棒状体3が注入口2へ緊密に挿入され、しかもこれらの間の摩擦熱によって容器1へ棒状体3を溶接することができる。この溶接は、レーザ等によって棒状体あるいは容器を溶融させる場合よりも発生する熱量が小さいため、例えば、電解液として水溶液を使わないリチウムイオン二次電池に好適に用いられて、電解液の劣化、あるいは引火を防止することができる。

【0012】図2は第2実施形態にかかる注入口を示すものである。図2にあっては、注入口2Aの下端を徐々に小径とするとともに、容器の内側(図の下側)に頸部10を設けた構造となっている。このように頸部10を設けた構成とすることにより、注入口2Aへ棒状体を挿入して回転させる際に発生する金属粉等の容器1内への落下を防止することができる。

【0013】図3は第3実施形態にかかる注入口を示すものである。この実施形態は、容器1における注入口2Bの周囲の部分の板厚を他の部分より厚くして補強部11としたものである。この補強部11は、例えば、別途準備したパイプ状の部材を容器1に溶接等により固着することや、部品としての容器1を製造するに際して、プレス加工等により注入口2Bを形成して、その周囲の板厚を厚くすることにより形成されている。すなわち、容器1が金属の薄板等の剛性の低い材料で構成されていることによる強度の不足を考慮して、補強部11を設け、棒状体3の挿入および回転にともなう容器1の変形を防止するとともに、注入口2Bの全長を長くすることにより、棒状体3との接触面積を確保して、より確実な密閉を図るようにしている。

【0014】図4は第4実施形態にかかる注入口を示すものである。この実施形態は、第3実施形態にかかる注入口2Bの下端(容器の内側の端部)に頸部10を設けるようにしたものである。この実施形態では、図2の場合と同様に、棒状体の挿入に伴って発生した金属粉の容器1内への侵入を防止することができる。

【0015】図5は第5実施形態にかかる棒状体3Aを示すものである。この実施形態は、容器1を構成する金属板、例えばアルミニウム、その合金、さらには軟鋼などの比較的軟質な金属材料に対して、これらより硬質な例えばステンレス鋼によって棒状体3Aを構成したものである。また、この棒状体3Aの外周には、例えば雄ねじ状の凹凸12が設けられているので、挿入に際して、容器自体よりも硬質の棒状体3Aによって注入口2の内面を積極的に変形させながら嵌合することができる。

【0016】図6は第6実施形態にかかる栓体3Bを示すものである。上記栓体3Bの上部にはフランジ部13が設けられ、このフランジ部13の下面には、注入口2Bの周囲で板厚が厚くされた部分(補強部11)の上面

に線接触あるいは点接触される突起14が設けられている。

【0017】この実施形態にあっては、上記栓体3Bを注入口2に挿入し、栓体3Bと容器との間を通电して前記栓体3Bと容器1の接触部を発熱させて抵抗溶接を行っている。図示の場合、栓体3Bに突起14が設けられていて、補強部11に対して点ないしは線で接触しているから、この部分の電気抵抗が大きくなり、通电によってこの接触部を発熱させて溶接することができる。この抵抗溶接は、従来のレーザー溶接に比して簡単な設備により実施することができる。

【0018】図7は第7実施形態を示すものである。この実施形態は、注入口2に栓体3Bを若干の緩み嵌めにて挿入し、フランジ部13を補強部11の上部に載せた状態で支持させておき、補強部13の周囲に設けられたコイル15に高周波電流を通电するようにしたものがある。すなわち、コイル15に高周波電流を通电することにより、注入口2Bの周囲の部分(図示の場合は筒状の補強部11)を誘導加熱し、この熱処理後の収縮によって栓体3Bを注入口2Bに密着させるようにしたものである。この高周波加熱によれば、注入口2Bの周辺部分のみを選択的に加熱するだけで栓体3Bを固定することができる。熱による電解液の劣化や引火を防止することができる。

【0019】なお、栓体および注入口の具体的な形状が上記実施形態に限定されるものでないのはもちろんである。

【0020】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、各々下記の効果を得ることができる。二次電池の容器に設けられた電解液の注入口に金属製の棒状の栓体を回転させつつ挿入し、栓体と注入口との間に生じる摩擦熱により両者を一体に固着するので、コンベアライン等を利用して容器を搬送しながら棒状体の挿入と切断とを繰り返すという連続工程により、前記注入口を能率的かつ確実に密閉することができる。また、この密閉に際しての発熱が比較的少ないので、密閉工程による電解液の劣化を防止することができる。また前記注入口の開口を容器内部側の端部で他の部分より小さくしたので、棒状体の挿入および回転に伴って発生する金属粉等の電解液への混入を防止することができる。また前記容器における注入口の周囲の領域の板厚を他の領域より厚くしたので、栓体と注入口との接触面積を確保して密閉性をより確実にするとともに、栓体の挿入にともなう容器自体の変形や破損を防止することができる。また前記栓体を硬質の金属により構成し、その周囲に凹凸を形成したので、容器側の金属を変形させながら容易に注入口へ挿入、固着することができる。また、電解液の注入口に栓体を挿入し、該栓体と前記容器との間を通电して前記注入口と栓体との接触部を発熱させて両者を溶接することによって

10

20

30

40

50

も、注入口を確実に密閉することができる。また、容器に設けられた電解液の注入口に該注入口に対してわずかに隙間嵌めとなる金属製の栓体を挿入し、前記注入口の周囲を高周波コイルにより誘導加熱して前記容器における注入口の周囲の領域を収縮させることによって、同様に、最少の発熱にて注入口を密閉することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1実施形態の工程説明図。

【図2】 第2実施形態の注入口部の断面図。

【図3】 第3実施形態の注入口部の断面図。

【図4】 第4実施形態の注入口部の断面図。

【図5】 第5実施形態の断面図。

【図6】 第6実施形態の断面図。

【図7】 第7実施形態の断面図。

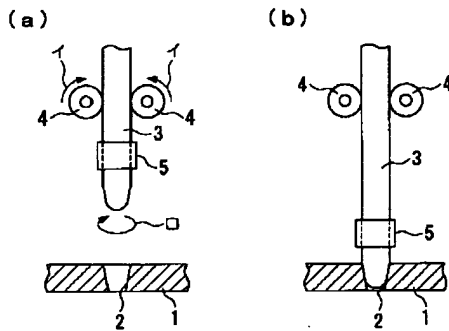
\*【図8】 一従来例の縦断面図。

【符号の説明】

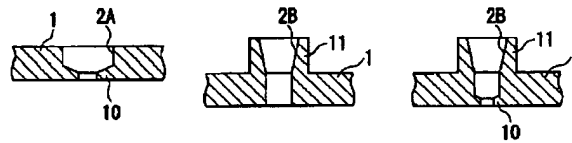
- |    |               |
|----|---------------|
| 1  | 容器            |
| 2  | 2A 2B 注入口     |
| 3  | 3A 3B 棒状体（栓体） |
| 4  | ローラ           |
| 5  | チャック          |
| 10 | 顎部            |
| 11 | 補強部           |
| 10 | 12 凹凸         |
| 13 | フランジ          |
| 14 | 突起            |
| 15 | コイル           |

\*

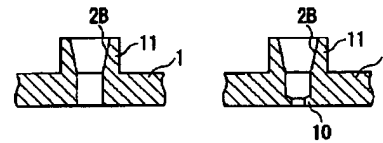
【図1】



【図2】

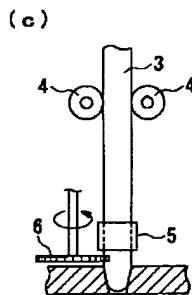
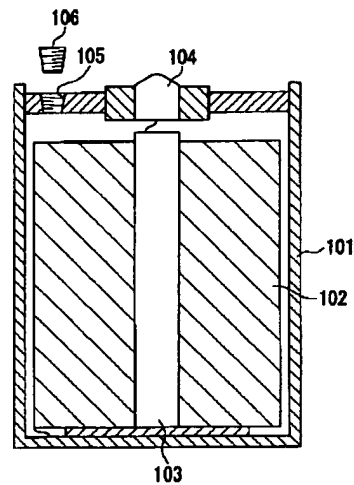


【図3】

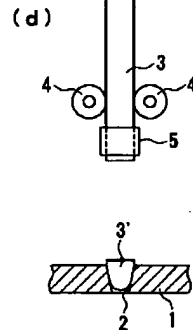


【図4】

【図8】

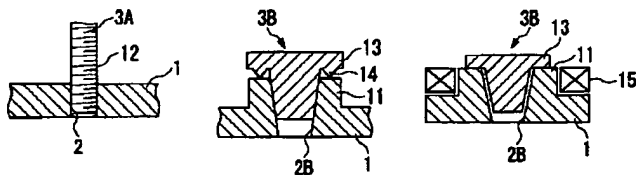


【図5】



【図6】

【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 田島 英彦  
長崎県長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工  
業株式会社長崎造船所内

(72)発明者 井手 康一  
長崎県長崎市深堀町五丁目717番地1 長  
菱エンジニアリング株式会社内  
Fターム(参考) 5H023 AA03 AS01 BB01 BB10 CC11  
CC14 CC30